

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-118700  
 (43)Date of publication of application : 28.04.1994

(51)Int.Cl. G03G 9/087

(21)Application number : 04-287587  
 (22)Date of filing : 06.10.1992

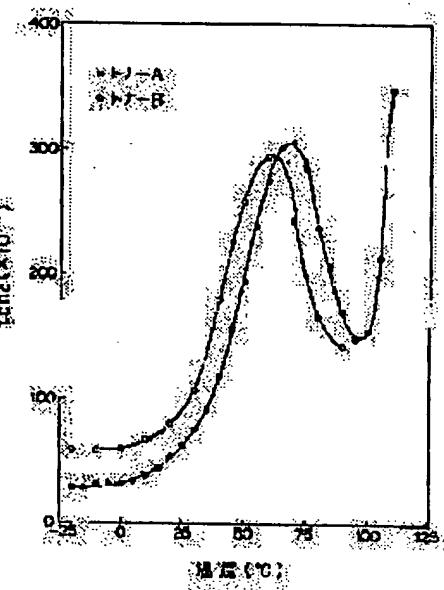
(71)Applicant : MITA IND CO LTD  
 (72)Inventor : TSUYAMA KOICHI  
 INOUE MASATAKE  
 ARAKAWA TAKESHI  
 HATASE YOSHITERU

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To lessen a change in electrostatic chargeability and to eliminate toner splashing and fogging by specifying the ratio of the peak value of  $\tan\delta$  in a high-temp. region in a relation between an atm. temp. and  $\tan\delta$  and the  $\tan\delta$  in an ordinary temp. region to a specific value ratio or below.

**CONSTITUTION:** The toners A and B refer to the toners respectively having 68° C and 61° C glass transition temps. in the study of the dependency of the  $\tan\delta$  which is one factor of the change in the electrostatic chargeability on temp. The  $\tan\delta$  increases with an increase in temp. from ordinary temp. (0 to 25° C). The increase in the  $\tan\delta$  increases a charge leakage quantity and such increase leads to the drop of the electrostatic charge. The peak of the  $\tan\delta$  exists near the glass transition temp. which is the hightemp. region. The change in the electrostatic chargeability of the toner by an environmental change is lessened if the toner having  $20 \leq 1$  ratio of the peak value of the  $\tan\delta$  in the high-temp. region and the  $\tan\delta$  in the ordinary temp. region is used. The high image density is then maintained with the high image quality and the toner splashing is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-118700

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

(51)Int.Cl.  
G 0 3 G 9/087

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/08 3 2 5

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-267587

(22)出願日 平成4年(1992)10月6日

(71)出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72)発明者 津山 浩一

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72)発明者 井上 雅偉

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72)発明者 荒川 健

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

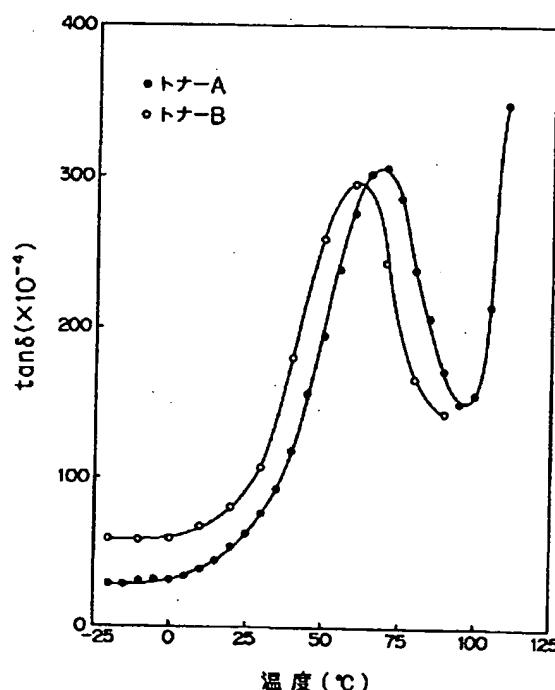
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子写真用トナー

(57)【要約】

【構成】 雰囲気温度と  $\tan \delta$  との関係における高温域での  $\tan \delta$  のピーク値と、常温域における  $\tan \delta$  との比が 20:1 以下に規定された電子写真用トナーである。

【効果】 温度などの環境変化に対するトナーの帯電性が安定化し、とくに高温域での帯電量の著しい低下が抑制されるため、高画質で高い画像濃度を維持することができ、トナー飛散も防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 雰囲気温度と  $\tan \delta$  との関係における高溫域での  $\tan \delta$  のピーク値と、常溫域における  $\tan \delta$  との比が 20:1 以下であることを特徴とする電子写真用トナー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真用トナーに関し、より詳しくは静電式複写機やレーザービームプリンタ等の、いわゆるカールソンプロセスを応用した画像形成に使用される電子写真用トナーに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、トナーとキャリアとを含む二成分現像剤を用いた通常の磁気ブラシ現像法では、まず、電子写真用トナーを含む現像剤を、内部に磁極を備えた現像スリーブの外周に保持させていわゆる磁気ブラシを形成する。この磁気ブラシを、表面に静電潜像が形成された感光体に摺接させて、上記電子写真用トナーを静電潜像に静電付着させることで、トナー像に顕像化する。その後、上記トナー像を、感光体表面から紙上に転写し、さらに加熱定着ローラによって紙上に定着させて画像形成が完了する。

【0003】 上記画像形成に使用される電子写真用トナーとしては、結着樹脂中に、カーボンブラック等の着色剤や電荷制御剤等を配合し、これを所定の粒度に造粒したもののが用いられる。かかる電子写真用トナーにあっては、その電気特性は画像品質に大きな影響を与える。そのため、高い画像品質を得るべく、従来より、電気抵抗、誘電率などのトナーの電気特性を特定の範囲に規定する等の方法が種々検討されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、トナーはキャリヤと摩擦帶電を行なう際の環境（温度、湿度）により帶電量が変化することが知られており、とくに複写機の連続使用による機内温度の上昇により、トナーの雰囲気温度が上昇し、帶電量が大幅に低下するという問題があった。そのため画像濃度が高くなり、解像度の低下や地肌かぶりなどが発生した。

【0005】 本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであって、環境が変化しても帶電性の変化が小さく、トナー飛散やかぶりのない、安定した画像品質を維持する電子写真用トナーを提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 上記課題を解決するため、本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、トナー特性の重要な要素である、充電エネルギーと損失エネルギーの比を表す  $\tan \delta$ （損失角の正接）に注目した。 $\tan \delta$  はトナーの電気的性質を表す指標として知られており、 $\tan \delta$  自体と帶電量との関係についても

種々検討されている。本発明者らは、トナーの各温度域での帶電性について知見を得るために、帶電量変化の一因子である  $\tan \delta$  について、その温度依存性を検討した。その結果を図1に示す。ここで、トナーAおよびBはそれぞれガラス転移温度（フローテスター値）が 68 °C および 61 °C のトナーを示す。また、 $\tan \delta$  の測定は約 1~100 Hz の周波数で行った。

【0007】 図1から、常温（0~25 °C）から温度上昇に伴い  $\tan \delta$  が増加することがわかる。 $\tan \delta$  の増加は、それにより電荷漏洩量が増し、帶電量低下につながる。また、図1から、高温域であるガラス転移温度付近において  $\tan \delta$  のピークが存在することがわかる。これは、高分子材料の誘電的性質は、低周波数域で測定すれば、ガラス転移温度（Tg）においてピークが得られるという各種文献の報告（例えば岡村誠三著、高分子化学序論、化学同人社発行）と一致し、トナーにおいてもかかる原則が適用されることが確認できる。

【0008】 上記知見より、高温域でも充分な帶電性を備えたトナーを得るべく、本発明者らがさらに検討を進めた結果、高温域での  $\tan \delta$  のピーク値と、常温域における  $\tan \delta$  との比が 20:1 以下であるトナーを使用するときは、環境変化によるトナーの帶電量の変化が少なく、高画質で高い画像濃度を維持しうると共に、トナー飛散も防止することができるという新たな事実を見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】 高温域での  $\tan \delta$  のピーク値とは、低周波数域で求めた場合には、トナーのガラス転移温度での  $\tan \delta$  値をいう。高温域とは、トナーが有するガラス転移温度が含まれる温度域であって、一般には 50~75 °C 程度の範囲である。かかる  $\tan \delta$  のピーク値は、通常 0.02~0.04 の範囲であるのが適当である。

【0010】 また、常温域における  $\tan \delta$  とは、約 0~25 °C の範囲内の  $\tan \delta$  値をいい、常温域内のどの温度においても、高温域での  $\tan \delta$  のピーク値との比が上記範囲になることが必要である。実際には、図1のグラフから明らかなように、常温域における  $\tan \delta$  の変化は小さいので、常温域でのある温度における  $\tan \delta$  を求めれば足りる。なお、常温での  $\tan \delta$  値はトナーの一般的な性質（帶電性等）を表す指標として、従来より広く知られているものであって、通常 0.001~0.01 の範囲であるのが適当である。

【0011】 本発明では、高温域での  $\tan \delta$  のピーク値と、常温域における  $\tan \delta$  とが下記式の関係になるようにトナーを作製する。それらの比の下限はとくに限定されるものではないが、20~1の範囲であるのが適当である。

## 【0012】

## 【数1】

高温域での  $\tan \delta$  のピーク値  
常温域での  $\tan \delta$  値

$\leq 20$  …(1)

【0013】上記比が20以下であると、雰囲気温度の変化によっても帶電性が安定し、画像品質も良好であり、トナー飛散もない。これに対して、上記比が20を超えると、高温（通常30～50°C程度）で帶電量が低下し、画質の悪化、トナー飛散などが発生する。高温域での  $\tan \delta$  のピーク値と、常温域における  $\tan \delta$  の比を20以下にするには、トナーを構成する結着樹脂の分子量、粘度、結着樹脂に加える着色剤その他の添加剤の種類と添加量、ならびにそれらの分散性などを考慮しなければならない。

【0014】本発明において使用する結着樹脂としては、例えどくに限定されるものではなく、例えどエポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド樹脂、石油樹脂、シリコーン樹脂、ジエン系樹脂、オレフィン系樹脂、酢酸ビニル重合体、ポリエーテル、ポリウレタン、パラフィンワックスおよびそれらの共重合体等を単独でまたは混合して使用することができる。これらの樹脂のうち、スチレン系樹脂、とくにスチレンーアクリル系共重合体を使用するのが好ましい。

【0015】スチレンーアクリル系共重合体において使用するスチレン系モノマーとしては、スチレンの他に、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等が例示される。また、アクリル系モノマーとしては、例えどアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、 $\beta$ -ヒドロキシアクリル酸エチル、 $\gamma$ -ヒドロキシアクリル酸プロピル、 $\delta$ -ヒドロキシアクリル酸ブチル、 $\beta$ -ヒドロキシメタクリル酸エチル、 $\gamma$ -アミノアクリル酸プロピル、 $\gamma$ -N, N-ジエチルアミノアクリル酸プロピル、エチレングリコールジメタクリル酸エステル、テトラエチレングリコールジメタクリル酸エステル等があげられる。

【0016】かかるスチレンーアクリル系共重合体中ににおけるスチレン系モノマーの割合は、樹脂全体に対して40～90重量%の範囲内にあるのが、定着性、耐オフセット性および耐熱性を満足させるトナーを得るうえで好ましい。結着樹脂のガラス転移温度は55～75°C、好ましくは60～70°Cであるのが定着性、耐オフセット性および耐熱性を満足させる上で好ましい。また、結着樹脂の分子量は、重量平均分子量で10万～20万、好ましくは12万～16万であるのが定着性および耐熱性を満足させる上で好ましい。

【0017】本発明の電子写真用トナーに使用する着色剤としては、種々の着色顔料、体质顔料、導電性顔料、

磁性顔料、光導電性顔料等があげられ、これらは用途に応じて1種または2種以上を組み合わせて使用される。着色顔料としては、以下にあげるものが好適に使用される。

黒色

ファーネスブラック、チャンネルブラック、サーマル、ガスブラック、オイルブラック、アセチレンブラック等のカーボンブラック、ランプブラック、アニリンブラック。

【0018】白色

亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛。

赤色

ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッキングレッドカルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B。

【0019】橙色

赤口黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラゾロオレンジ、バルカンオレンジ、インダンスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダンスレンブリリアントオレンジGK。

黄色

黄鉛、亜鉛華、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルスイエロー、ナフトールイエローS、ハンザイエローG、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、キノリンイエロー-レーキ、パーマネントイエロー-NCG、タートラジンレーキ。

【0020】緑色

クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファナルイエローグリーンG。

青色

紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ピクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルーBC。

【0021】紫色

マンガン紫、ファーストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ。体质顔料としては、パライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト等があげられる。導電性顔料としては、導電性カーボンブラックやアルミニウム粉等があげられる。

【0022】磁性顔料としては、各種フェライト、例えば、四三酸化鉄 ( $Fe_3O_4$ )、三二酸化鉄 ( $\gamma-Fe_2O_3$ )、酸化鉄亜鉛 ( $ZnFe_2O_4$ )、酸化鉄イットリウム ( $Y_3Fe_5O_12$ )、酸化鉄カドミウム ( $CdFe_2O_4$ )、酸化鉄ガトリニウム ( $Gd_3Fe_5O_4$ )、酸化鉄銅 ( $CuFe_2O_4$ )、酸化鉄鉛 ( $PbFe_{12}O_{19}$ )、酸化鉄ネオジム ( $NdFe_3O_3$ )、酸化鉄バリウム ( $BaFe_{12}O_{19}$ )、酸化鉄マグネシウム ( $MgFe_2O_4$ )、酸化鉄マンガン ( $MnFe_2O_4$ )、酸化鉄ランタン ( $LaFe_3O_3$ )、鉄粉、コバルト粉、ニッケル粉等があげられる。

【0023】光導電性顔料としては、酸化亜鉛、セレン、硫化カドミウム、セレン化カドミウム等があげられる。着色剤は、定着用樹脂100重量部に対して1~30重量部、好ましくは2~20重量部の割合で使用される。また、着色剤と共に結着樹脂に添加される電荷制御剤としては、それ自体公知の正電荷用制御剤や負電荷用制御剤が使用される。正電荷用制御剤としては、例えば塩基性窒素原子を有する有機化合物、例えば塩基性染料、アミノピリン、ピリミジン化合物、多核ポリアミノ化合物、アミノシラン類等や、上記各化合物で表面処理された充填剤等があげられる。また、負電荷用制御剤としては、例えばアルキルサリチル酸金属キレート等のカルボキシ基含有化合物があげられる。

【0024】電荷制御剤は、結着樹脂100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは0.5~8重量部の割合で使用される。また、他の添加剤としては、離型剤(オフセット防止剤)があげられる。離型剤としては、脂肪族系炭化水素、脂肪族金属塩類、高級脂肪酸類、脂肪酸エステル類もしくはその部分ケン化物、シリコーンオイル、各種ワックス等があげられる。中でも、重量平均分子量が1000~10000程度の脂肪族系炭化水素が好ましい。具体的には、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、パラフィンワックス、炭素原子数4以上のオレフィン単位からなる低分子量のオレフィン重合体等の1種または2種以上の組み合わせが適当である。

【0025】離型剤は、結着樹脂100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは0.5~8重量部の割合で使用される。トナーは、以上の各成分を乾式ブレンダー、ヘンシェルミキサー、ボールミル等によって均質に予備混練して得られた混合物を、例えばバンパリーキサー、ロール、一軸または二軸の押出混練機等の混練装置を用いて均一に溶融混練した後、得られた混練物を冷却して粉碎し、必要に応じて分級することで製造される他、懸濁重合法等により製造することもできる。

【0026】上記予備混練して得られた混合物の粘度は、140°Cでフローテスターによる測定で、 $2.0 \times 10^4 \sim 8.0 \times 10^4$  ポイズ、好ましくは $2.0 \times 10^4 \sim 8.0 \times 10^4$  ポイズであるのが適当である。トナーの粒径は、3~35 μm、好ましくは5~25 μm

であるのが適当であり、小粒径トナーの場合は4~10 μm程度の粒径で使用される。

【0027】得られたトナーの表面には、疎水性シリカ微粉末等の無機微粒子やフッ素樹脂粒子等の従来公知の表面処理剤をまぶして、流動性を向上させるようにしてもよい。本発明の電子写真用トナーは、一成分現像剤、二成分現像剤のいずれとしても有用である。一成分現像剤として使用する場合には上記磁性体を含有するトナーおよびシリカ微粉末を混合して現像剤とする。二成分現像剤として用いる場合には、トナーとシリカ微粉末からなる混合物を、ガラスビーズや酸化または未酸化の鉄粉、フェライト等の未被覆キャリア、または鉄、ニッケル、コバルト、フェライト等の磁性体をアクリル系重合体、フッ素樹脂系重合体、ポリエステル等の重合体で被覆した被覆キャリアと混合して現像剤とする。上記キャリアは一般に50~2000 μmの粒径を有している。また二成分現像剤を用いる場合は、トナー濃度は2~15重量%であるのが好ましい。

#### 【0028】

【実施例】つぎに、実施例および比較例をあげて本発明の電子写真用トナーをより詳細に説明する。

##### 実施例1

スチレンとブチルアクリレートとメチルメタクリルレートを重量比で8.5:1.4:1の割合で使用したスチレン-ブチルアクリレート-メチルメタクリルレート共重合体(ガラス転移点:60°C、重量平均分子量:147,000)の88部と、カーボンブラック6重量部と、金属アゾ染料であるスピロンブラックTRH(電荷制御剤)3重量部および低分子量ポリプロピレン3重量部とをボールミルにて約2.4時間混合した後、熱ロールミルにて140°Cで約1時間混合混練した。冷却後、ハンマーミルを用いて粗粉碎し、次いで超音波ジェット粉碎機にて微粉碎した。得られた粉体を風力分級機で分級し、直徑約10 μmのトナーとした。さらに、このトナーを疎水性シリカで表面処理を行った。

【0029】このトナーについて、20°Cでのtan δおよび高温域でのtan δのピーク値をそれぞれ求め、それらの値から前記(1)式に従ってtan δの比を計算した。tan δの測定は、粉体用電極(安藤電気社製のSE-43型)をLCRメーター(YHPインピーダンスアナライザー4192A)に接続し、恒温槽(安藤電気社製のTO-19型)を用いて、101 Hzの周波数にて測定した。その結果を表1に示す。なお、高温域でのtan δのピークは、温度を0~100°Cの間で変化させたときのtan δの値を温度-tan δのグラフにプロットし、そのピーク値をとった。このピーク値を示した温度は、本実施例1でのトナーのガラス転移温度(61°C)とほぼ等しかった。

##### 実施例2

スチレンとブチルアクリレートとメチルメタクリルレ

トとを重量比で90:9:1の割合で使用したスチレンーブチルアクリレート-メチルメタクリルレート共重合体(ガラス転移点:67°C、平均分子量:120,000)90部と、カーボンブラック4重量部と、上記スピロンブラックTRH3重量部と、低分子量ポリプロピレン3重量部とを混合したほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。このトナーの20°Cでのtanδ値、高温域でのtanδのピーク値およびそれらの比を実施例1と同様にして求めた。その結果を表1に示す。

## 比較例1

スチレンとブチルアクリレートおよびメチルメタクリルレートとを重量比で90:9:1の割合で使用したスチレンーブチルアクリレート-メチルメタクリルレート共重合体(ガラス転移点:63°C、平均分子量:210,000)90部と、カーボンブラック4重量部と、上記スピロンブラックTRH3重量部と、低分子量ポリプロピレン3重量部とを混合したほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。このトナーの20°Cでのtanδ値、高温域でのtanδのピーク値およびそれらの比を実施例1と同様にして求めた。その結果を表1に示す。

## 比較例2

スチレンとブチルアクリレートとを重量比で97:3の

割合で使用したスチレンーブチルアクリレート共重合体(ガラス転移点:72°C、平均分子量:81,000)88部と、カーボンブラック6重量部と、上記スピロンブラックTRH3重量部と、低分子量ポリプロピレン3重量部とを混合し、混練温度を160°Cとしたほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。このトナーの20°Cでのtanδ値、高温域でのtanδのピーク値およびそれらの比を実施例1と同様にして求めた。その結果を表1に示す。

## 比較例3

スチレンとブチルアクリレートとを重量比で80:20の割合で使用したスチレンーブチルアクリレート共重合体(ガラス転移点60°C、平均分子量:145,000)92部と、カーボンブラック2重量部と、上記スピロンブラックTRH3重量部と、低分子量ポリプロピレン3重量部とを混合し、混練温度を120°Cとしたほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。このトナーの20°Cでのtanδ値、高温域でのtanδのピーク値およびそれらの比を実施例1と同様にして求めた。その結果を表1に示す。

## 【0030】

## 【表1】

	20°Cでのtanδ値	高温時のtanδのピーク値	tanδの比
実施例1	0.0060	0.0280	4.7
実施例2	0.0020	0.0300	15.0
比較例1	0.0020	0.0450	22.5
比較例2	0.0030	0.0750	25.0
比較例3	0.0005	0.0200	40.0

【0031】上記実施例1、2および比較例1~3で得られたそれぞれのトナー5重量部に約100μmの平均粒径を有するフェライトキャリア95重量部を混合して現像剤を得た。この現像剤を、電子写真複写機(三田工業(株)製のDC-4555)に装填し、常温(20°C、湿度65%)および高温(35°C、湿度85%)の各条件下において複写を行い、画像濃度、かぶり濃度、解像度およびトナー飛散について比較した。評価方法は以下のとおりである。

## (1) 画像濃度(ID)

黒べた原稿の複写を行い、得られた黒べた画像部の濃度を反射濃度計(TC-6D、東京電色社製)にて測定した。

## (2) かぶり濃度(FD)

複写原稿の白部の複写を行い、得られた画像の濃度を前記反射濃度計にて測定した。

## (3) 解像度

解像度評価用複写原稿を複写し、得られた画像の解像度を解像度評価機(小西六社製)にて測定した。

## (4) トナー飛散

規定枚数を複写した後、複写機内部に飛散したトナー量を目視で判断し、以下の3段階基準で評価した。

【0032】○：トナー飛散なし

△：わずかにトナー飛散あり

×：トナー飛散あり

以上の結果を表2および表3に示す。

## 【0033】

## 【表2】

	常温試験			
	ID	FD	解像度	トナー飛散
実施例1	1. 41	0. 003	5. 0	○
実施例2	1. 38	0. 002	5. 0	○
比較例1	1. 37	0. 002	5. 6	○
比較例2	1. 39	0. 003	5. 0	○
比較例3	1. 36	0. 002	5. 6	○

【0034】

【表3】

	高温試験			
	ID	FD	解像度	トナー飛散
実施例1	1. 42	0. 003	5. 0	○
実施例2	1. 39	0. 004	5. 0	○
比較例1	1. 45	0. 007	4. 8	×
比較例2	1. 47	0. 008	2. 8	×
比較例3	1. 47	0. 009	2. 8	×

【0035】表2および表3より、高温時における  $t a n \delta$  のピーク値の、常温における  $t a n \delta$  値に対する比が20以下である実施例1, 2はいずれも、高温条件下においても画像濃度、かぶり濃度はほとんど変化せず、また複写機内部のトナー飛散も認められなかった。これに対して、上記比が20より大きい比較例1～3では、高温条件下における画像濃度が常温時より高くなり、かぶり濃度も著しく高くなつた。また、高温時の  $t a n \delta$  の変化量が特に大きい比較例2, 3では、解像度の低下が著しく、複写機内部におけるトナー飛散も甚だしかつた。

た。

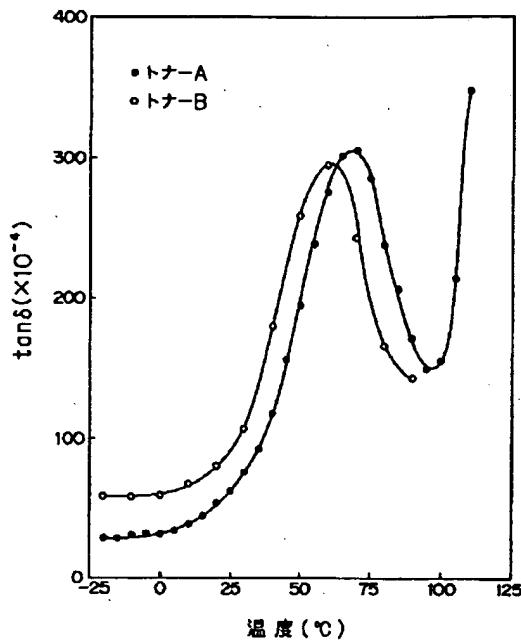
## 【0036】

【発明の効果】本発明によれば、温度などの環境変化に対するトナーの帶電性が安定化し、とくに高温域での帶電量の著しい低下が抑制されるため、高画質で高い画像濃度を維持することができ、トナー飛散も防止できるという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】温度とトナーの  $t a n \delta$  との関係を示すグラフである。

【図1】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 畑瀬 芳輝  
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号  
三田工業株式会社内